

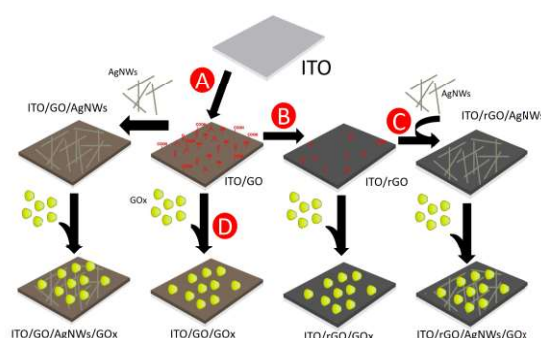
RESUMEN

Existen antecedentes sobre la utilización de óxido de grafeno (GO) como plataforma para la funcionalización con diversos compuestos [1]. Recientemente se han utilizado nanofibras de plata (AgNWs) sobre GO para el desarrollo de biosensores [2]. La presencia de diversos grupos funcionales químicos, a través de los cuales pueden incorporarse de manera controlada elementos biológicos de reconocimiento, tales como enzimas, convierten al GO en una opción adecuada para la fabricación de dispositivos biosensores. La integración de AgNWs a la matriz de GO proporcionaría un mayor grado de interconectividad entre sitios activos y un mayor grado de respuesta a las biomoléculas. En este trabajo hemos desarrollado y estudiado el comportamiento de plataformas de biosensado a partir de la incorporación de Glucosa Oxidasa (GOx) a la construcción de GO y óxido de grafeno reducido (rGO) con el fin de evaluar su respuesta electrocatalítica frente al agregado de glucosa.

OBJETIVOS

- Optimizar las variables para la construcción de plataformas de GO utilizando la balanza de Langmuir-Blodgett
- Estudiar los parámetros y variables electroquímicas de los distintos electrodos desarrollados con GO y rGO a través de voltamperometrías cíclicas (CV).
- Analizar la capacidad electrocatalítica a partir de la caracterización de los nanomateriales
- Evaluar la relación estructura-función para dilucidar las variables de interacción de los distintos nanocomponentes.

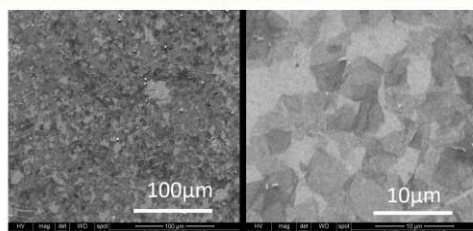
GENERACIÓN DE PLATAFORMAS DE BIOSENSADO



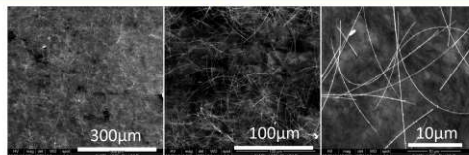
- A** El GO fue transferido al ITO utilizando la técnica *dip-coating* por balanza de Langmuir-Blodgett [3] a 15mN/m, luego de agregar 7mL de solución de GO
- B** El rGO fue sintetizado a partir de *films* de GO, reduciéndolos en UHV a 300°C durante 7hs.
- C** Los AgNWs fueron depositados sobre los *films* de GO y rGO por *drop-casting* de una dispersión de AgNWs con isopropanol como solvente.
- D** La glucosa oxidasa (Gox) fue inmovilizada en los electrodos a partir del goteo *in-situ*, de una solución 1mM en PBS pH 7.4, en la celda electrolítica, durante 1hs.

RESULTADOS

SEM (Scanning Electron Microscopy)

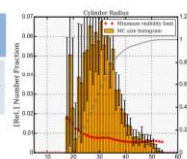


Imágenes SEM en donde se pueden observar la distribución de los parches de óxido de grafeno depositados sobre ITO por *dip-coating* con balanza de Langmuir-Blodgett (izquierda). Distribución de AgNWs sobre *films* de GO con distintas magnificaciones (arriba).

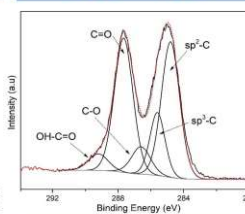


SAXS

Distribución de tamaños de AgNWs medidos a través de la técnica SAXS (*small angle X-ray scattering*)

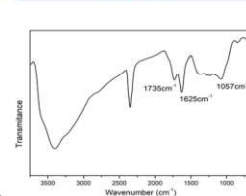


C-1s – XPS



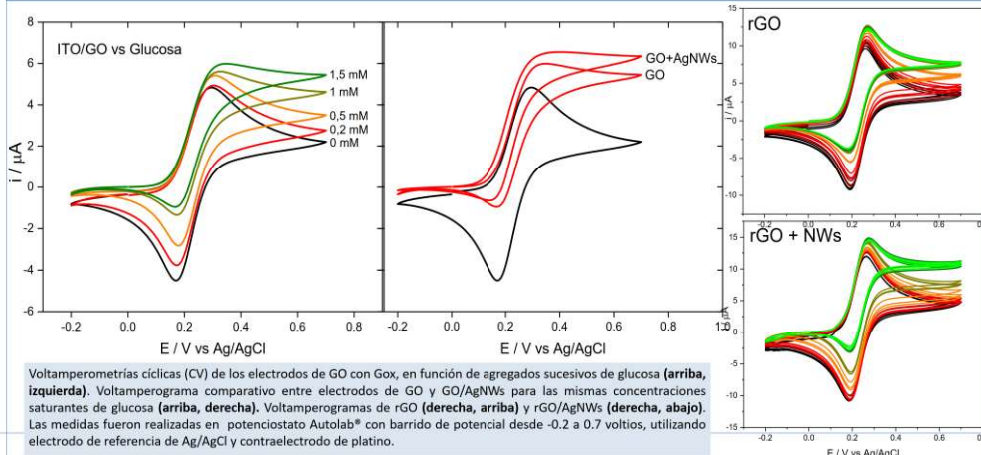
Componentes de C-1s medidos a través de XPS para el óxido de grafeno

FT-IR



Espectros FT-IR de los GO utilizados en este trabajo, con las referencias de las bandas de grupos funcionales

VOLTAMPEROMETRÍAS CÍCLICAS



Voltamperometrías cíclicas (CV) de los electrodos de GO con Gox, en función de agregados sucesivos de glucosa (arriba, izquierda). Voltamperograma comparativo entre electrodos de GO y GO/AgNWs para las mismas concentraciones saturantes de glucosa (arriba, derecha). Voltamperogramas de rGO (derecha, arriba) y rGO/AgNWs (derecha, abajo). Las medidas fueron realizadas en potenciostato Autolab® con barrido de potencial desde -0.2 a 0.7 voltios, utilizando electrodo de referencia de Ag/AgCl y contraelectrodo de platino.

CONCLUSIONES

- La técnica de *dip-coating* a través de la balanza de *Langmuir-Blodgett* muestra ser una herramienta eficaz para la generación de *films* delgados y controlados de GO
- Se observó una integración estable de los AgNWs a las plataformas de GO y rGO en los tiempos en que fueron desarrollada la inmovilización de la enzima y los experimentos electroquímicos
- Todos los electrodos mostraron tener buena respuesta de corriente frente al agregado sucesivo de glucosa
- La incorporación de AgNWs a la plataformas de GO y rGO muestra un aumento en la corriente frente al agregado de glucosa, mejorando la respuesta electrocatalítica.
- Se observó que la ausencia de grupos funcionales del GO limita considerablemente la inmovilización de la Glucosa Oxidasa, por lo que en el caso de los electrodos de rGO se observa siempre un exceso de ferrocenometanol.

REFERENCIAS

- [1] Nanda, S. S., Papaefthymiou, G. C., & Yi, D. K. Critical Reviews in Solid State and Materials Sciences, 2015, 40(5), 291–315
- [2] Xu, L., Hou, Y., Zhang, M. Anal. Methods, 2015, 7, 5649–5653
- [3] Cote, L. J., Kim, F., Huang, J. J. Am. Chem. Soc., 2009, 131 (3), pp 1043–1049

AGRADECIMIENTOS

Las medidas de FT-IR fueron realizadas por el grupo de trabajo a cargo de la Dra. Cristina Hoppe del INTEMA, Mar del Plata. Este trabajo fue financiado por la ANPCYT a través del PICT 2015-2285 y PICT 03944

OTROS CONTACTOS: nano.fisica.unlp.edu.ar / @Sunsetinifta